

DIALOG(R) File 347:JAPIO  
(c) 1999 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

01314670     \*\*Image available\*\*  
INK JET PRINTER

PUB. NO.:        59 -026270 [JP 59026270 A]  
PUBLISHED:      February 10, 1984 (19840210)  
INVENTOR(s):    UIRIAMU PII KURUUGAA  
                 JIYON ERU BAUTO  
APPLICANT(s):   YOKOGAWA HEWLETT PACKARD LTD [355232] (A Japanese Company or  
                 Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.:      58-124546 [JP 83124546]  
FILED:          July 08, 1983 (19830708)  
PRIORITY:       6-403,824 [US 403824-1982], US (United States of America),  
                 July 30, 1982 (19820730)  
INTL CLASS:     [3] B41J-003/04  
JAPIO CLASS:    29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 45.3  
                 (INFORMATION PROCESSING -- Input Output Units)  
JAPIO KEYWORD: R005 (PIEZOELECTRIC FERROELECTRIC SUBSTANCES); R105  
                 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers); R124 (CHEMISTRY  
                 -- Epoxy Resins); R135 (METALS -- Amorphous Metals)  
JOURNAL:        Section: M, Section No. 300, Vol. 08, No. 120, Pg. 81, June  
                 06, -1984 (19840606)

ABSTRACT

PURPOSE: To prolong the useful life of a resistor, by a method wherein the first liquid and the second liquid are separated from each other by a flexible member, and a pressure wave generated in the second liquid by heating is transmitted through the flexible member to eject the first liquid through an orifice.

CONSTITUTION: When a voltage pulse is impressed on the resistor 23, Joule heat is generated, whereby a part of a working fluid contained in a cavity part 21 is rapidly evaporated, and bubbles are generated below the flexible member 15. Expansion of the bubbles causes the flexible member 15 to expand, resulting in that the member 15 is locally displaced, and a pressure pulse is transmitted to an ink contained in the cavity part 19. The pressure pulse causes ink droplets to be ejected through the orifice 13, and when input energy supplied to the resistor 23 is appropriately controlled, the bubbles are rapidly broken at a position directly above the resistor 23 or in proximity to the resistor 23. As a result, these operations are repeated.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—26270

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 41 J 3/04

識別記号  
1 0 3

庁内整理番号  
7810—2C

⑭ 公開 昭和59年(1984)2月10日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ インクジェット・プリンタ

705

⑯ 特 願 昭58—124546

⑰ 出 願 昭58(1983)7月8日

優先権主張 ⑱ 1982年7月30日 ⑲ 米国(US)  
⑳ 403824

㉑ 発 明 者 ウィリアム・ピー・クルーガー  
アメリカ合衆国カリフォルニア  
州ロスアルトスヒルズ・フラン  
シス・ドライブ・ストリート26

㉒ 発 明 者 ジョン・エル・パウト  
アメリカ合衆国カリフォルニア  
州パロアルト・プライスコート  
3072

㉓ 出 願 人 横河・ヒューレット・パッカー  
ド株式会社  
八王子市高倉町9番1号

㉔ 代 理 人 弁理士 長谷川次男

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット・プリンタ

2. 特許請求の範囲

第1液体と第2液体とを可撓性部材により分離し、前記第2液体の加熱により前記第2液体中に発生された圧力波を前記可撓性部材を介して前記第1液体に伝達し、それにより前記第1液体をオリフィスより吐出するようにしたインクジェット・プリンタ。

3. 発明の詳細な説明

本発明はノンインパクト方式インクジェット・プリンタに係り、特にプリントヘッドの構造に関する。

データ処理技術の進歩に伴ない、多数の情報記録用高速装置が開発されてきた。記録方式の一つであるノンインパクト(非機械的<sup>電</sup>機式)方式には感熱式、静電式、磁気式、電子写真式、イオン式、そして最も最近のバブルジェット式がある。バブルジェット式は例えば米国特許第 4,243,994号

第 4,296,421号、第 4,251,824号、第 4,313,124号、米国出願番号第 292,841号 等に述べられている。

最も簡単な構造のバブルジェット印字装置は、インク包含毛細管を有する。この毛細管の一方の端部はインク溜に接続され、他方の端部は開口しており、そこからインク小滴が吐出する。また、この毛細管内または毛細管に近接して抵抗器が配置され、この抵抗器<sup>は</sup>毛細管中に瞬時に熱エネルギーを生起する。このエネルギーによりインクは局部的に気化されて毛細管中にバブルが発生する。

~~このエネルギーによりインクは局部的に気化されて毛細管中にバブルが発生する。~~  
波が生じ、インク小滴が毛細管の開口端から吐出される。

前記引用の特許では検討されていないが、インク小滴吐出の最良の制御は、装置が閉モードで作動するときに行われる。すなわち、インク蒸気がインク小滴の吐出に伴ない外部に出るように制御する場合ではなく、バブルが毛細管内でつぶれるように制御される場合に得られる。この閉モード印字方式に関連しての問題は、バブルが抵抗器の

上部または抵抗器の近くでつぶれる傾向を持つので、バブルのつぶれるたびに抵抗器が損傷を受けることである。インク・ジェット印字方式に關連するもう一つの問題点は、インクの物性および化学的組成に変化を起こさず且つ熱衝撃に耐えうる新種のインクの開発が必要なことである。さらに、インクの化学的特性それ自身が、特にバブルがつぶれるときに、抵抗器を損傷することがある。この結果、バブルジェット式印字技術の重要な問題点の一つは、抵抗器の寿命ということになる。

今日まで、上述した抵抗器寿命の問題に対する代表的な解決策は、抵抗器に保護被覆を施すこと、抵抗器への化学的損傷の少ない特性インクを用いること、及び可撓性の基板材料を用いることであつた。しかし、従来技術による解決策はいずれもインクを毛细管から駆動するためにバブルを使用していない。

本発明は、インク吐出用オリフィスを有するインク包含毛细管と、それに接近した室部とを有する。その室部はバブルジェットシステムと同様に

局部的に気化させられる別の液体を含んでいる。なおこの室部も毛细管を形成する。2個の毛细管の間には可撓性膜があり、この膜が、隣接室部内で生じたバブルによる圧力波をインクを含んだ毛细管へ伝え、これにより、オリフィスからのインク小滴の吐出が行われる。

従来技術に勝る本発明の主要なる利点は、インクと気化させられる液体とを分離したことである。この分離により、普通のインクの使用が可能となると同時に、バブル形成室中の液体として無反応およびまたは液体を使用することができ、抵抗器の寿命を長くすることができる。

以下図面を用いて本発明を説明する。

第1図は、本発明の一実施例によるインクジェット・プリンタのプリントヘッドの断面図である。図において、プリントヘッドは表面部材11を有し、この部材はインク吐出用オリフィスとして動作する穴を有する。表面部材11に對向して可撓性部材(膜)15が設けてあり、この可撓性部材15は、スペーサ16および17と共にインクを

收容する空洞部19を形成する。可撓性部材15のすぐ下に作動液体を收容する第2空洞部21が形成される。この第2空洞部は、下方を抵抗器23で、そして両側を2つの別の部材25で囲まれている。部材25と抵抗器23は基板27で支持されている。また、抵抗器23に電力を供給する2本の導線26がある。

動作を説明すると、電圧パルスが抵抗器23に印加され、ジュール加熱が行なわれる。それにより空洞部21内の作動液体の一部が急激に気化しこれにより可撓性部材15の下方にバブルが発生する。このバブルの膨張で可撓性部材15が膨張する。その結果、部材が局部的に変位されて圧力パルスが空洞部19内のインクに伝達される。そしてこの圧力パルスがオリフィス13からインク小滴を吐出させる。また、抵抗器23への入力エネルギーを適切に制御することによつて、バブルは、抵抗器23のすぐ上部、または抵抗器23の近くで急速につぶれる。その結果、この繰り返し動作が行なわれる。

第1図に示したプリントヘッドの構成物質は広範に可変できる。代表的な形では、表面部材11は、通常の厚み1ミル程度で、エッチングされたシリコン、マイラ、ガラス、またはステンレス・スチールのような不活性剛体材料で形成される。代表的なオリフィスの寸法は約3ミル(開口径)である。スペーサ16および17は、部材15をオリフィスからほんの少し分離するためのものであり、これは、インクへ適切なエネルギーを伝えるためである。同時にこれらスペーサは、毛细管作用によつて空洞部19中にインクを充てんさせるのに適切な寸法でなければならない。水をベースとしたインクを使用する場合、スペーサ16および17は、その厚みが約1~2ミルで5ミル程度の間隔で置かれている。材料面の要件は通常表面部材11のそれと同様である。バリア25は厚みが通常1~2ミル程度であり、ガラス、シリコン、フォトリソ、ガラス・ビード充てんエポキシ、または基板に沈積させた無電解金膜のような各側の材料で形成できる。抵抗器23用として適

切な材料は、プラチナ、チタン・タングステン、タンタル・アルミニウム、拡散シリコン、またはある種のアモルファス合金である。その他の材料もまたこれらの様々な機能に対して使用できる。しかし、使用する様々な作動液体によつて腐食されたり電気めつきされたりする材料は避けなければならない。たとえば、水をベースとした作動液体の場合、アルミニウムおよびタンタル・アルミニウムは、一般的に使用される電流値と抵抗値（すなわち、3～5オームの範囲の抵抗値と、1アンペア程度の電流値において）においてこれらの問題を示す。抵抗器23の一般的寸法は、通常の場合、3×3ミルから5×5ミルの範囲であり、2個の部材25の分離寸法も定める。

可撓性部材15は、第1図に示したプリントヘッドの作動にとつて重要である。一般に、この部材は、シリコンゴムの薄膜である。しかし、他の材料もまた部材として役立つのに十分な伸びを示す。これらの薄膜は、代表的には、ダウ・コーニング（Dow-Corning）社製3140または3145

RTVをトリクロルエタンで希釈し、次に、アルミニウムのようなエッチングのできる表面にそれを沈積し、または該アルミニウムを回転させながらその上にそれを沈積することにより形成される。そして次いでアルミニウムを除去すると、ピンホールのない薄膜が残る。これは、機械的圧縮、熱的圧縮ボンディングまたは粘着性ボンディングによつてバリヤ25とスペーサ16および17に取り付けることができる。膜厚が約8～12ミクロンのときよい結果が得られる。膜厚は、シリコンゴムの希釈能によつて制御される。

第2図は本発明の他の実施例によるインクジェット・プリンタのプリントヘッドの断面図である。この実施例では、インク液滴の吐出を起こすのに十分なバブルを発生させるのに極めてわずかな作動液体しか使用していない。第1図の部材25は省かれており、可撓性部材35は抵抗器43または導線45と直接接するように置かれている。一般に、抵抗器に直接接しているわずかに数ミクロンの作動液体が、バブルの容積に関係する。従つて、

抵抗器または可撓性部材の表面を粗表面にすることによつて、2個の表面間に、バブルを作るのに適切な容積の作動液体を供給する十分な局部的分離をうることができる。このことは、第2図に図示されておりバブル41が部材35を局部的に変位させている。部材35は、インクを含んだ空洞部39の中で十分な距離だけ膨張し、オリフィス33からインク小滴を吐出させる。また電気的導線45は抵抗器43に電力を供給する。

一般に、材料の寸法、作成方法、および選択は、第2図に示した実施例について、第1図の実施例に関して検討したものと実質的に同じである。抵抗器に粗表面を与えることは多数の方法によつて実行できる。たとえば、一例として、抵抗器を沈積させる基板を粗くすることである。粗表面上に部材を形成することにより可撓性部材の表面を簡単に粗表面にすることができる。たとえば、あらかじめエッチングしたアルミニウム表面に前述したようにシリコンゴムを沈積する。また、作動液体がガラスの微小ビードのような何らかの比較

的不活性の材料の粒子を含む場合には、可撓性部材と抵抗器との間に十分な分離が得られるので、粗表面は不要であることに注意しなければならない。

第3図は本発明の他の実施例によるインクジェット・プリンタのプリントヘッドの分解斜視図である。この実施例では共通のインク毛細管チャネル59に通じる2個のオリフィス53を有する。オリフィス53は、堅牢な表面部材51に含まれており、表面部材51はチャネル59を定義するスペーサ57によつて可撓性部材55から分離されている。代表的な場合、インクは、表面部材51内にあるインク供給穴52を介してチャネル59に供給される。第3図の下部には、2個の部材65と基板67が示されており、これらは可撓性部材55の下方にバブルを発生させる作動液体を収容するチャネル61を形成する。通常の場合2個の部材65は、オリフィス間での重要な漏れを防止するよう設計される。同時に、チャネルを充てんする流通能力を与え、また大きな持続的なバブル

の形成を除去する機能を持つ。しかしながら、持続性のあるバルブが形成されることについての問題は、作動液体に適切な表面活性剤を加えることで通常は防ぐことができる。たとえば、作動液体が水の場合には、ダウ・ケミカル社製のDOWFAX 2 A 1 液が極めて満足すべきものと思われる。前の実施例と同様に、抵抗器63は、オリフィス53と実質的に整合されている。これにより各オリフィスを通るインクを最大限加速することができる。

第4A図は本発明の他の実施例によるインクジェット・プリンタのプリントヘッドの分解斜視図、第4B図は第4A図のプリントヘッドの斜視図である。複数のオリフィス73があるが、これらのオリフィスは、これらと対応する抵抗器83とは整合された状態にはない。その代わり、オリフィス73は、上面部材71中のインクチャネルの端部に位置している。オリフィスは上面部材71と可撓性部材75の境界面によつて形成される。前の実施例と同様に、部材85は基板87と共に、抵抗器の上で作動液体を保持するチャネルを形成

するのに使用される。また、インク供給チャネル81と、抵抗器83へ電力を送る数本の導線84も図示されている。

前記各実施例において、従来技術とは異なり、インク用に使用される液体に対し、特別な熱的特性と化学的特性を必要としない。圧電式インク・ジェット技術で現在使用されているほとんどのインクを、本発明に使用することができる。このことは多くの従来技術の熱式インク・ジェット装置と異なる点である。本発明のもう一つ重要な利点は、湿潤特性や、インク調製に関連するその他の類似の問題に頭を悩まされることなしに、作動液体、導線および抵抗器を広範囲に選択できる点である。さらに、本発明では、インクと作動液体とを独立して最適化ができる。作動液体の最適化は、使用する抵抗器の寿命を十分に長くするため特に重要である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例によるインクジェット・プリンタのプリントヘッドの断面図、第2図

は本発明の他の実施例によるインクジェット・プリンタのプリントヘッドの断面図、第3図は本発明の他の実施例によるインクジェットプリンタのプリントヘッドの分解斜視図、第4図は本発明の他の実施例によるインクジェット・プリンタのプリントヘッドの分解斜視図、第4B図は第4A図のプリントヘッドの斜視図である。

- 11, 31 : 上面部材、  
13, 33, 53, 73 : オリフィス  
15, 35, 55, 75 : 可撓性部材

19 : 空洞部

25 : 部材

23, 43 : 抵抗器  
21 : 空洞部

26, 45, 84 : 導線  
27, 47, 67, 87 : 基板

出願人 横河・ヒューレット・パッカード株式会社

代理人 弁理士 長谷川 次 男

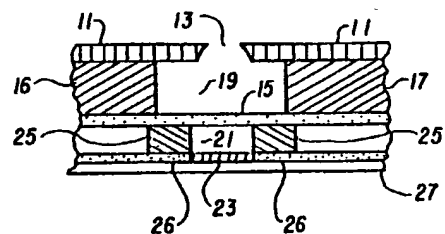


FIG. 1

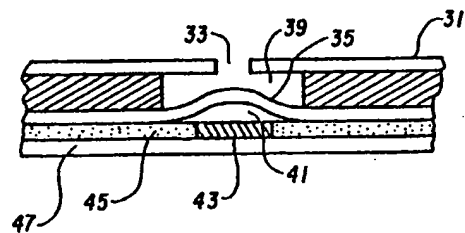


FIG. 2

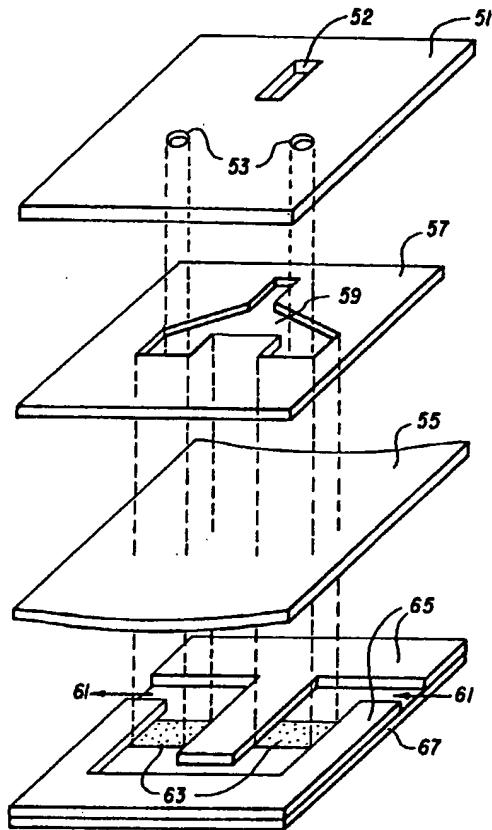


FIG. 3

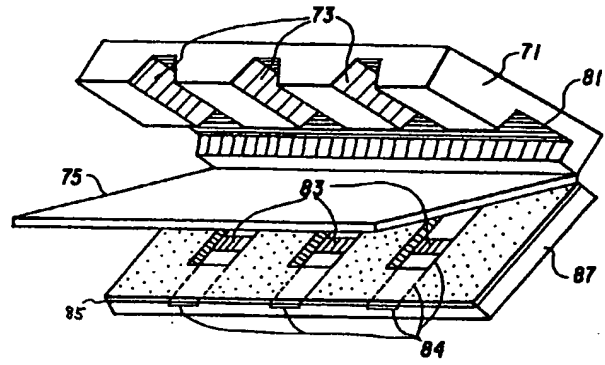


FIG. 4A

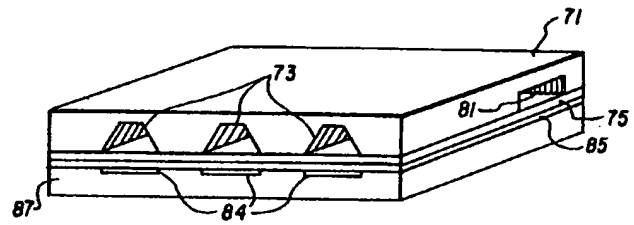


FIG. 4B